

河道生态护坡施工技术在水利工程中的应用

甘林峻

南宁市政工程集团有限公司 广西南宁 530000

【摘要】随着对生态环境保护认知的提升，河道生态护坡施工技术在水利工程中的重要性日益凸显。本文探讨河道生态护坡技术的定义、运作机理、类型及特性，并详尽说明其在施工流程中的运用，涵盖设计阶段的重要考量及施工预备与评估工作。通过对植物护坡与生物砌块护坡等核心生态护坡施工技术的剖析，旨在为水利工程的可持续发展路径提供借鉴。

【关键词】河道生态护坡；水利工程；施工技术

引言：

于水利工程建设领域内，传统硬质护坡诚然可有效抵御水土流失，但其对生态环境产生的副作用正逐渐显著。为达至水利工程同生态环境协调共存之境，生态护坡技术适时出现。此技术既能护卫河岸安全，又可提升水质，促进生物多样性增长，乃现代水利工程建设中的关键一环。文章将针对河道生态护坡施工技术展开深度剖析，论述其在实践运用中的优势及面临的挑战。

1 生态护坡技术的简要概述

1.1 技术之定义及其运作原理

生态护坡技术为水利工程的创新手段，模拟自然生态流程，稳固河道坡面防护。该技术强化坡面稳定性，提升生物多样性及生态服务功能。核心理念：利用植物、生物素材或设计结构，与环境互动，构建动态平衡生态系统。

以植物护坡技术为例，该技术凭借植物根部稳固土壤的能力，结合微生物活动，大幅提升坡面抗侵蚀性。植物根系深扎土壤，稳固土粒，降低水土流失。且植物生长为土壤微生物营造优越栖息环境，促进微生物繁衍与活动。微生物在分解有机物、转化养分上扮演关键角色，进一步加固土壤稳定性并提升肥力。

此外，生态护坡技术着重于生态系统的自我恢复力与适应性。经由模仿自然生态复原流程，该技术能在一定程度上缩减人为介入，促使生态系统在受扰后具备自我复原及调整机能。此自我恢复力不仅增强了工程的稳固性，还削减了长远的维护费用。

总的来说，生态护坡技术既重视工程稳定性，又着重于生态系统的可持续发展。该技术模拟自然生态流程，采用植物、生物素材或独特设计，与环境形成互动，达成动态生态平衡。其实施不仅加强了河道坡面的稳固防护，还推动了生物多样性增长及生态服务功能提升，成为水利工程

中可持续发展的鲜活例证。

1.2 技术分类及其特性概述

生态护坡技术属创新施工手段，既能有效守护河道，又极大推动生态保护。其核心理念乃模仿自然生态流程，以此达成河道稳固与生物多样性和谐共存。细分之，该技术主要包括两大类别：植物护坡与生物砌块护坡。

植物护坡技术核心在于凭借植物根系稳固土壤，有效遏制水土流失。植物生长时，既营造优质栖息地以维系生物多样性，又助推生态系统复原与构建。此技术不仅优化河道生态，还打造生物更适宜的居所。

生物砌块护坡技术融合生物因子与工程构造，确保河道稳固且为生物营造生存空间。该技术凭精妙构思，使工程构造与自然环境和谐共生，实现河道与生态环境的双重保护。

例如，于浙江省某河道整治项目中，植物护坡技术得以成功运用。历经一年的施工及植被复原，该河道植被覆盖率超90%。此成效既大幅提升河道稳定性，又显著改善其生态环境，有效保护和提升生物多样性。运用此生态护坡技术，河道既增强坚固性，又增添生态与美观度。

2 生态护坡工程的实施步骤

2.1 设计阶段需着重考虑的关键要素

在进行生态护坡设计的阶段，核心考量聚焦于数项关键要素。首要的是，需执行详尽且全面的场地勘察，涵盖地质特性、水文条件及生物多样性等多元因素的细致探究。此举旨在保证护坡设计方案能与本地自然环境相契合，并推动环境和谐共生。诸如，在河道周边区域若发现珍稀植被群落，设计中则需专门规划保护举措，或构思能与这些珍稀物种共存的设计方案。

其次，稳定性评估乃是设计流程中必不可少的一环。该环节旨在预估护坡在历经长期水力侵蚀及风化效应下的

表现与稳固性。为达成此目标，或许得依赖诸如FLUENT或ABAQUS等专业模拟分析软件，以保障设计方案于实践运用中的可靠与安全。

此外，生态护坡设计须兼顾实用与审美双重标准。即保证护坡具备防洪、防土壤侵蚀等基本功用，同时注重视觉美感，令其成为河道景观的亮丽一景。设计师需在满足功能需求之余，巧妙融合美学元素，以增强整体景观的视觉享受。

同时，鉴于生态系统固有的流动性与变化特性，设计过程中必须融入相应的灵活性与适应性考量。这要求设计预留充足空间，确保未来环境变化时能顺利调整与升级。诸如采用模块化构造或可调整的结构组件，既利于后续维护，又能在需要时实现功能升级与改造。

综上所述，于生态护坡设计之际，需全面考量地质构造、水文状况及生物多样性等诸多方面，以保障设计方案兼具科学性与实用性。且经由稳定性评估及专业模拟测算，力保护坡持久稳固与安全。再者，设计亦需融合美学理念，令护坡融入河道景观，增进整体视觉美感。终末，鉴于生态系统之动态演变，设计须预留灵活性与适应性，为未来维护与升级预留空间。

2.2 进行施工前的筹备与评估工作

在进行河道生态护坡施工前，充分的筹备与评测占据核心地位。这既涵盖技术方案的精进，也牵涉施工效率的增进及生态成效的达成。首要的是，设计阶段需全面勘探河道地质状况、水流动力特性及生物多样性。举例而言，借助历史数据剖析，明晰河道季节性波动，保障护坡设计的灵活适应。并且，需借鉴国内外成功范例，诸如荷兰的生态河岸革新工程，以优化设计方案。

其次，施工前的评估涵盖环境影响评估与施工可行性评估两大方面。环境影响评估聚焦于施工过程中对水生生物、土壤、空气质量可能造成的冲击，并据此规划减缓策略。诸如，在鱼类繁殖高峰期，或需调整施工工程，以维护生物栖息环境。施工可行性评估则依据现场实际状况，诸如交通便捷度、施工器械配置等，以保障施工流程的顺畅实施。

此外，经济开销与长期维护的考量同样至关重要。施工前须开展成本效益分析，以保障生态护坡在经济效益与生态效益间取得均衡。举例而言，生物砌块护坡技术尽管初期投资较大，但凭借其长远的生态恢复成效及低廉的维护费用，通常更具成本效益。

在成本效益分析中，须兼顾护坡材料的耐久性和环境适应性考量。举例而言，采用本地植物护坡，尽管初期投入

成本不高，却可能需更频繁的维护管理，以防治病虫害并顺应本地气候。再者，施工团队的专业技能与经验，同为影响成本和施工质量的重要因素。故而，择取经验丰富的施工队伍，并在施工过程中运用先进的施工技术和装备，对于保障生态护坡工程的经济性和生态效益极为关键。综上，全面权衡这些因素，方能制定出经济且环保的生态护坡施工方案

3 核心生态护坡建造技术概述

3.1 探讨植物护坡技术的应用技术

植物护坡技术乃河道生态护坡施工的关键构成。它凭借植物的自然生长力，融合土壤稳固与生物多样性理念，达成河岸的有效维护与复原。该技术核心在于与自然生态和谐共生，有别于传统硬质护坡。具体而言，合理种植草本与灌木，可构建多层植被系统。此系统既能有效防止水土流失，又为野生动物提供理想栖息地。如长江中下游护坡项目，植物护坡技术广受应用。这些项目既保障了河岸安全，又显著优化了当地生态景观，为人们营造了更美丽的自然环境。

在制定植物护坡方案时须全面考量多种要素，以保障其科学有效。首要的是植物生长周期，因各植物的生长速率及生命周期有差异，直接影响护坡效果的持久。其次，植物的耐水性能是关键，特别是在河岸湖岸等易水浸地带，强耐水性植物的选择极为重要。再者，植物根系结构对护坡效果起决定作用，深根系者能更有效地稳固土壤，降低水土流失。最后，植物对当地气候的适应力亦需重视，仅适应当地气候的植物能在护坡工程中健壮成长，发挥其功效。

以柳树及芦苇为例，它们凭借坚韧的根系与快速生长力，常被选为河岸防护的首选植被。柳树根系深广，稳固土壤效果显著；芦苇则能在短期内形成茂密植被层，二者共同为河岸筑起坚固防线。此外，纳入本土植物种类是保障护坡体系稳固及提升生物多样性的关键举措。本土植物因适应当地气候与土壤，长势更为繁茂，且能为当地生态系统增添更多生态服务。

在施工期间，融合土壤改良与灌溉系统设计或成必要，旨在进一步优化植物生长环境。土壤改良手段含增添有机质、调校pH值等，旨在增强土壤肥力及透气性，为植物创造更佳生长条件。灌溉系统设计时，需综合考量植物水分需求及本地降雨量，保障植物生长期水分充足。这些综合举措能大幅提升植物护坡工程的成效与持久度。

3.2 利用生物砌块进行护坡的技术

生物砌块护坡技术为河道生态护坡施工的核心技法，其

精髓在于结合生物材质与工程构造，以稳固河岸并恢复其生态。该技术重点在生物砌块的运用，砌块由精制可降解有机材料制成，内含草种、灌木籽或小型植被，促使植被层在短期内迅速形成。此层既能防止水土流失、减轻河道侵蚀，又为多种生物提供栖息地，促进河道生态系统的恢复与生物多样性提升。因此，生物砌块护坡技术不仅增强了河道的物理稳定性，还提升了生态系统的整体健康与可持续性。

在实际应用时，依据特定河道的地质特性、水流速率、土壤类别及关联要素，生物砌块护坡技术的执行需制定个性化设计。例如，长江某河段的护岸项目中，设计小组深入调研评估后，选定生物砌块技术。通过精密演算与仿真测试，确保生物砌块既能抵挡水流冲刷，又能快速形成稳固植被，达成护坡效果。

在河道治理项目中，设计团队首要聚焦于深入探究与分析河道地质条件。涵盖土壤类型、结构特点及承载力等核心要素的全面调查与评测。此类细致入微的工作，助力设计团队充分掌握河道地质概况，为设计工作的后续开展奠定坚实基础。

接下来，设计团队着手于分析水流条件。他们深入探究水流速度与流量的变化模式，旨在保证砌块在各种水流情境下的承受能力。这涵盖常规水流及极端气候事件，例如洪水引发的水流速度与流量剧增。经此全面剖析，设计团队能确保砌块稳固且耐久，进而维护河道的安全稳定。

此外，设计团队全面考量了地域性气候要素与植被类型。他们深入分析了该区域的气候特性，诸如气温、降水、风速等因素，以保障所选植被能适应当地气候条件茁壮成长。同时，他们对本土植被种类展开了详尽调研，旨在挑选最适配的植物种类构建植被体系。这些植被既能发挥稳固土壤、保护坡面的功能，又能优化河道生态环境，促进生物多样性提升。经由此番综合考量，设计团队有力保障了河道整治方案具备生态友好与可持续发展的特性。

在项目的实际执行环节，生物砌块被细致地安置在河道斜坡之上。经由周密规划的布局与牢固的施工手法，保障了砌块间的紧密结合，进而达成了稳固可靠的成效。并且，砌块内部具备的空隙构造，为植物根须创造了优异的生长环境。这些空隙既能有效地锚定土壤，又能为植物供给丰富的水分与营养，从而助推植被的迅速繁衍与覆盖。借此途径，生物砌块既发挥了护坡的功能，又高效地复原了河道的自然生态，达成了生态与工程的和谐统一。

一年持续监测与深入剖析结果显示，生物砌块区植被覆

盖超90%。此数据远超传统护坡，且实战中生态效益显著。生物砌块技术助力植被快速铺展，稳固土壤，大幅削减水土流失。同时，该技术显著改善河道生态，推动生物多样性大幅提升。

通过这一成功的典范，我们能充分验证生物砌块护坡技术在实践运用中的卓越成效及其对生态环境的良性影响。此技术在河道治理方面成绩斐然，同时在生态复原领域也彰显了巨大潜力。它为将来同类工程提供了可靠且可持续的方案，有力促进了生态建设及环境保护的进展。

生物砌块护坡技术的创新应用，不仅限于河道整治，还扩展到了城市景观建设、公路边坡保护等多个领域。在城市景观建设中，生物砌块以其独特的生态功能和美观性，成为构建绿色生态墙的首选材料。它们能够与周围环境和谐相融，同时提供良好的生态效益，如改善空气质量、降低噪音污染等。在公路边坡保护方面，生物砌块的使用有效防止了边坡的水土流失，增强了道路的安全性，同时为野生动植物提供了栖息地，促进了生物链的稳定。此外，生物砌块的模块化设计使得施工更加便捷，大幅缩短了工期，降低了工程成本。随着技术的不断进步和创新，生物砌块护坡技术在未来的应用前景将更加广阔，有望成为生态护坡领域的主流技术之一。

结束语：随着环境认知的提升及可持续发展理念的普及，河道生态护坡施工在水利建设中的重要性愈发显著。此技术既有效保护河岸，防水土流失，又显著改善河流生态，促进生物多样性增长。利用植物护坡、生物砌块护坡等手段，可构建坚固且与自然和谐共生的河岸体系。未来，技术进步与创新将使河道生态护坡施工技术更趋多样高效，为水利及环保事业贡献力量。

参考文献：

- [1] 曹凌敏, 王斌. 水利工程中河道生态护坡施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(06): 97-99.
- [2] 刘燕. 生态护坡施工技术在水利河道工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(20): 83-84.
- [3] 李程辉. 水利工程河道生态护坡施工要点分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(10): 134-135.
- [4] 邓前进. 关于水利工程中河道生态护坡施工技术[J]. 中国科技投资, 2021, (06): 130-131.
- [5] 顾晓铭. 水利工程中的河道生态护坡施工技术分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(14): 80-81.
- [6] 李军燕. 浅谈水利工程中河道生态护坡施工技术[J]. 城市建筑, 2020, 17(05): 147-148.